

ALAIN C. FRANTZ, Luxemburg; JOACHIM LUDWIG, Greifswald

Zur standörtlichen Differenzierung der Rotwildphänotypen in ausgewählten Einstandsgebieten Vorpommerns

Schlagworte: *Cervus elaphus*, Geweihmasse, Phänotypenanalyse, Umwelteinflüsse

1. Einleitung

Die Geweihmasse des Rothirsches (*Cervus elaphus*) ist abhängig vom Alter und von der genetischen Veranlagung (KRUUK et al. 2002). Ein entscheidender Faktor ist jedoch der Umwelteinfluss. Die Variabilität der Geweihmasse scheint im Wesentlichen durch den Ernährungszustand eines Hirsches bestimmt zu werden (VOGT 1947, KRUUK et al. 2002). Dieser Ernährungszustand wiederum ist von der Nährstoffverfügbarkeit abhängig, so dass selbst Populationsdichte und sogar das Wetter den Geweihphänotyp beeinflussen können (SCHMIDT 2001). In einer rezenten Untersuchung konnten FRANTZ und LUDWIG (2015) signifikante Unterschiede im Geweihphänotyp zwischen dem Rotwild aus unterschiedlichen Forstämtern des Festlandes Vorpommerns sowie von der Insel Darß feststellen.

Es wurde nachgewiesen, dass es zwischen Einstandsgebieten signifikante Unterschiede sowohl im Gewicht der Geweihe, als auch in der Anzahl der Enden gab, und dies unabhängig vom Alter der untersuchten Hirsche.

Hier soll der Fragestellung nachgegangen werden, ob sich Unterschiede zwischen Einstandsgebieten/Forstämtern im Geweihphänotyp durch unterschiedliche Umwelteinflüsse erklären lassen.

Es ist es seit Jahrzehnten eine Tatsache, dass das Schalenwild in Mecklenburg-Vorpommern (MV) zunehmend die landwirtschaftlichen Großflächen mit den umfangreichen Feldgehölzen über Monate als Dauereinstände und Äsungsquelle nutzt. Für Äsungs- und Standortvergleiche im Zusammenhang mit Umweltbedingungen bieten sich Ackerzahlen an. Ackerzahlen sind wissenschaftlich fundierte Schätzungen der Bodenertragsfähigkeit und geben somit Auskunft über die Qualität einer Ackerfläche in einem bestimmten Gebiet. Sie basieren auf der Bodenzahl, berücksichtigen jedoch auch Faktoren wie Klima oder besondere Landschaftsmerkmale wie z. B. Hangneigung und Waldschatten (RATZKE & MOHR 2005) und werden durch eine künstliche Düngung nicht verändert. Die möglichen Werte der Ackerzahlen reichen in Vorpommern von <20 (armer Sand) bis >60 (reicher Lehm). Die durchschnittliche Ackerzahl in MV beträgt rund 38 (RATZKE & MOHR 2005).

Ziel der hier vorgestellten Untersuchung ist es zu testen, ob sich Unterschiede im Geweihgewicht und den Geweihenden durch die Ackerzahlen der jeweiligen Einstandsgebiete/Forstämter erklären lassen. Diese Analyse ist eine Ergänzung zur Untersuchung von FRANTZ und LUDWIG (2015), mit Erweiterung der Rotwild-

populationen der Inseln Usedom und Rügen. Der Ergänzung liegen zwei unabhängige Stichproben zugrunde: die Geweih- und die Wildbrettgewebeprobe. Hier werden nur die Geweihproben (Phänotypen) ausgewertet.

2. Methodik

Im Ganzen wurden 134 Trophäen bzw. Abwurfstangen vermessen (Darß: $N=23$; Forstamt Jägerhof: $N=29$; Forstamt Poggendorf $N=28$, Forstamt Schuenhagen: $N=31$; Rügen: $N=12$; Usedom: $N=11$). Sowohl die Auswahl der Trophäen, als auch die Alterszuordnung erfolgte innerhalb der Einstandsgebiete durch die Bewirtschafter. Ausgewählt wurden Trophäen bzw. Abwurfstangen, die dem optimalen Ziel des Gebietes im Erntealter entsprachen. Vermessen wurde nur die linke Seite. Dabei wurden acht Geweihmerkmale erfasst. Da die meisten Merkmale miteinander korrelierten, wurden nur zwei (Geweihgewicht, Geweihenden) in dieser Studie ausgewertet. Das Geweihgewicht der Abwürfe wurde über eine altersabhängige Regression für den kleinen Schädel berechnet. Die Ackerzahl der sechs Studienggebiete basiert auf den Ergebnissen der mittelmaßstäbigen landwirtschaftlichen Standortkartierung (MMK) des Landes MV (RATZKE & MOHR 2005), dargestellt im Kartenwerk (1:100.000) mit mittleren Ackerzahlen der Gemeinden, worin die Waldflächen ($> 10 \text{ km}^2$) enthalten sind (Abb. 1). Die Ackerzahl eines Studienggebietes entspricht dem Mittelwert der darin gelegenen Gemeinden (Tabelle 1).

Eine Varianzanalyse (englisch *analysis of variance*, *ANOVA*) wurde benutzt, um zu testen, ob es zwischen den sechs Studienggebieten Unterschiede in der Altersverteilung der beprobten Hirsche gab. Ein Histogramm ließ den Schluss zu, dass die Residuen der abhängigen Variablen normal verteilt waren. Turkey *post-hoc* Tests wurde in Rahmen der „General Linear Hypothesis (glht)“ Prozedur angewendet um signifikante Unterschiede zwischen den Einstandsgebiete in paarweisen Vergleichen nachzuweisen. Eine lineare Regression wurde benutzt, um phänotypische Unterschiede zwischen den hier untersuchten Einstandsgebieten zu erklären. Alle statistischen Tests wurden mit Hilfe des Programmes R (IHAKA & GENTLEMAN 1996) durchgeführt.

3. Resultate

Laut ANOVA gab es signifikante Unterschiede zwischen den Studienggebieten in der Altersverteilung der beprobten Tiere ($F_{5,128}=5.08$; $P<0.001$). Die Trophäen von Rügen und Schuenhagen stammen von älteren Tieren, als die, die in den drei anderen Studienggebieten beprobt wurden (Abb. 2). Ein lineares Modell zeigte, dass sowohl das Alter der Tiere, als auch die Ackerzahl einen positiven, signifikanten Einfluss auf Geweihgewicht haben, nicht aber das Jahr, an dem die Trophäen/Abwürfe erbeutet wurden (Tabelle 2). Das Modell hatte recht hohen Erklärungsgehalt (*adjusted* $R^2=0.693$). Hirsche aus Einstandsgebieten mit höheren Ackerzahlen (42, 45 & 48) haben im

Tabelle 1 Zusammenfassung der Ackerzahlen der sechs Studienggebiete. N=Anzahl der berücksichtigten Gemeinden. Die Mittleren Ackerzahl-Werte beziehen sich auf Gemeinden, worin die Waldflächen ($> 10 \text{ km}^2$) enthalten sind. Die Ackerzahl eines Studienggebietes entspricht dem Mittelwert der darin gelegenen Gemeinden (Tabelle 1).

Studienggebiet	Mittlere Ackerzahl-Werte (von - bis)	Mittelwert
Insel Darß	17-23	18
Insel Usedom	14-30	23
Forstamt Jägerhof	21-34	26
Rügen (Gingst)	31-45	42
Forstamt Poggendorf	35-48	45
Forstamt Schuenhagen	39-50	48

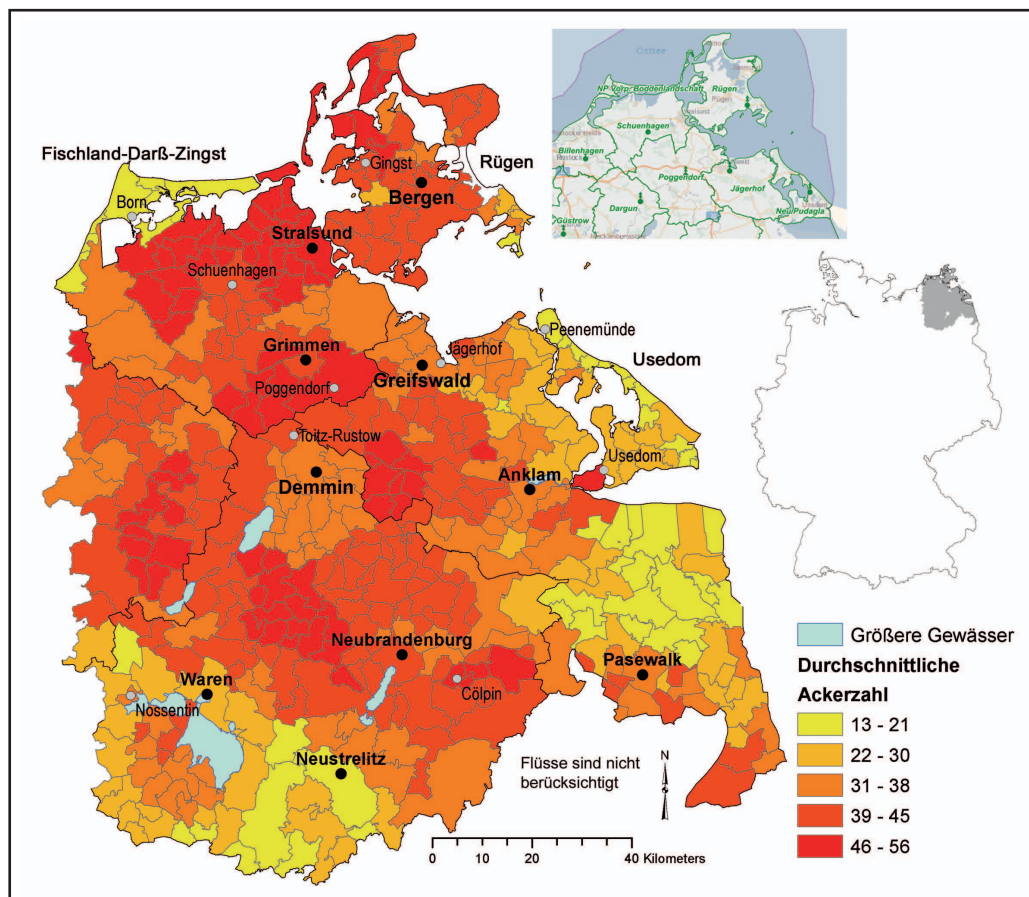


Abb. 1 Mittlere Ackerzahlen der Gemeinden im westlichen Mecklenburg-Vorpommern. Werte nach den Ergebnissen der Bodenschätzung (THIERE u. KIESEL 2001). Die eingefügten Karten zeigen die Lage des Studiengebietes innerhalb Deutschlands und die der Forstämter innerhalb des Studiengebietes (Ursprung: <http://www.wald-mv.de/Forstaemter/>). Hellgraue Linie: Gemeindegrenzen; Schwarze Linien: Landkreisgrenzen. Die kleiner geschriebenen Ortsangaben geben die Untersuchungsgebiete der Geweihproben (Bohrmehl und Vermessung) an.

Allgemeinen schwerere Geweihe als solche aus Gebieten mit geringerer Ackerzahl (18, 23 & 26; Abb. 3a). Eine Ansicht der Daten ergab die mittlere Ackerzahl 35 als möglichen Trennwert zwischen nährstoffreichen und nährstoffärmeren Einständen. Im Gegensatz zum Geweihgewicht hatte nur das Alter der Hirsche einen positiven, signifikanten Einfluss auf die Zahl der Enden, nicht aber die Ackerzahl oder das Jahr, an dem die Trophäen/Abwürfe erbeutet wurden (Tabelle 1; Abb. 3b). Dieses Modell hat einen relativ geringeren Erklärungsgehalt (*adjusted* $R^2=0.270$).

4. Diskussion

Unsere Resultate sind konform mit bisherigen Veröffentlichungen, die die Nährstoffverfügbarkeit als wichtigen Einfluss auf das Geweihgewicht beim Rotwild nachgewiesen haben (VOGT 1947, KRUUK et al. 2002, SUTTIE & KAY 1982). Sowohl der Proteingehalt der Muttermilch (GÓMEZ et al. 2006) als auch die Einnahme verschiedener Mineralien durch die Nahrung (LANDETE-CASTILLEJOS et al. 2007) beeinflussen den Körper- und Geweihzustand des Rotwildes. So wurde sowohl beim Rotwild

Tabelle 2 Ergebnisse der linearen Modelle. s.e. = Standard Fehler

(a) Geweihgewicht				
Effekt	Wert	s.e.	t-Wert	P-Wert
Intercept	-16.010	9.436	-1.697	0.0923
Ackerzahl	0.025	0.010	2.645	0.0092
Alter	0.613	0.040	15.371	<0.0001
Datum	0.008	0.005	1.743	0.0839
(b) Geweihenden				
Effekt	Wert	s.e.	t-Wert	P-Wert
Intercept	-31.386	23.625	-1.329	0.1865
Ackerzahl	-0.032	0.024	-1.310	0.1927
Alter	0.655	0.100	6.563	<0.0001
Datum	0.021	0.012	1.742	0.0841

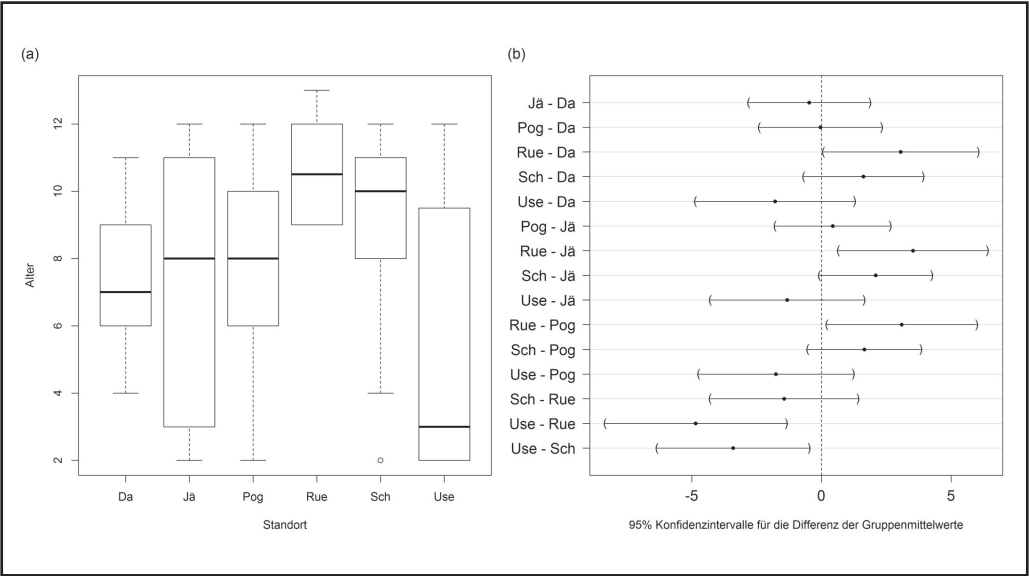


Abb. 2 Unterschiede bei der Altersverteilung der Geweihproben nach Studiengebiet (Da: Darß, Jä=Jägerhof, Pog=Poggendorf, Rue=Rügen, Sch=Schuenhagen, Use=Usedom) (a) Medianwerte nach Studiengebiet. Der Kasten des Box- und Whisker-Diagrammes gibt das 25. und 75. Perzentil an, die vertikalen gestrichelten Linien den Maximalwert. (b) Resultate des Turkey post-hoc Testes: Vergleiche zwischen Studiengieten sind signifikant, wenn die 95% Konfidenzintervalle für die Differenz der Mittelwerte der paarweisen Vergleiche null nicht mit einbeziehen.

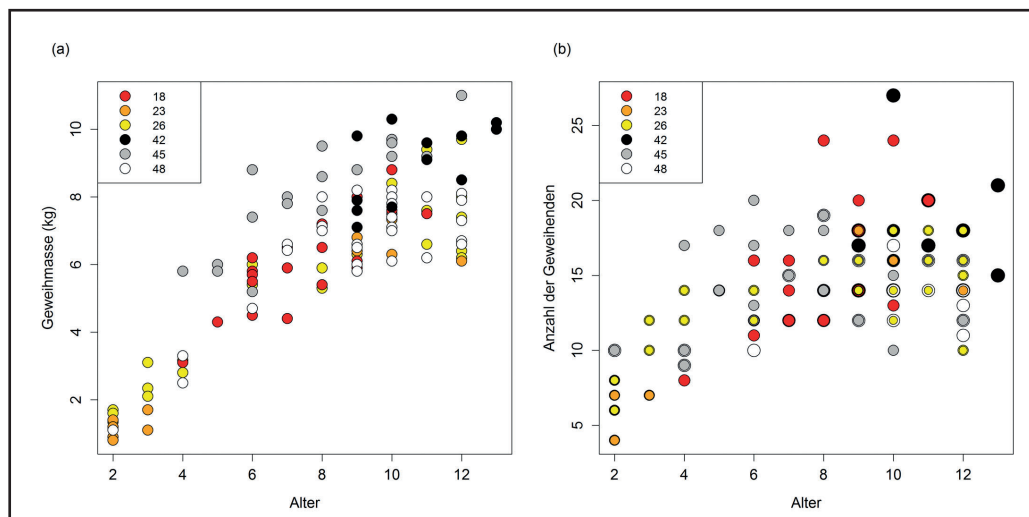


Abb. 3 Unterschiede zwischen den Ackerzahlen bei Trophäengewicht (a) und Anzahl der Enden (b), getrennt nach Alter. Da es in der rechten Grafik zu Überlappungen kommen kann, haben die Punkte der verschiedenen Kategorien unterschiedliche Größen.

als auch beim nordamerikanischen Weißwedelhirsch (*Odocoileus virginianus*) bereits festgestellt, dass die Länge der Geweihe der Schmalspießher Auskunft über die Qualität des Lebensraumes geben kann (ULLREY 1982, RASMUSSEN 1985, RAESFELD & REULECKE 1988, SCHMIDT et al. 2001). Strickland & Demarais (2000) konnten nachweisen, dass die altersabhängige körperliche Entwicklung bei Weißwedelhirschen im US Bundestaat Mississippi durch die Bodenqualität beeinflusst wurde. Dagegen konnten wir keinen Umwelt/Ackerzahleneinfluss auf die Anzahl der Geweihenden nachweisen.

Unsere Resultate deuten darauf hin, dass Hirsche aus Einstandsgebieten mit höheren Ackerzahlen eine nährstoffreichere Nahrung zu sich nehmen, was einen besseren Körperzustand (wahrscheinlich) und schwerere Geweihe nach sich zieht. Aufgrund der relativ geringen Anzahl an Studiengebieten kann natürlich nicht ausgeschlossen werden, dass andere, nicht gemessene Faktoren den Geweihphänotyp beeinflussen, die per Zufall mit der Ackerzahl korrelieren. Unsere Resultate deuten auch darauf hin, dass die meisten Hirsche recht standorttreu sind, da es sonst wohl keine Unterschiede im Geweihphänotyp zwischen den Forstämtern geben würde.

Unsere Resultate erlauben den Schluss, dass durch das Einbeziehen der Ackerzahlen in die Phänotypenanalyse für jedes Wileinstandsgebiet bzw. jede Herkunft ein wissenschaftlich fundierter standörtlich-ökologischer Kennwert angegeben werden kann. Zu beachten ist, dass nicht einzelne Ackerzahlen, sondern Ackerzahlgruppen einen sinnvollen Vergleich zwischen den Rotwildherkünften erlauben. In unserem Fall gab es Unterschiede zwischen nährstoffreichen Einstandsgebieten (durchschnittliche Ackerzahl 42 bis 48) und nährstoffärmere Einstandsgebieten (durchschnittliche Ackerzahl 18 bis 26). Im Einvernehmen mit anderen in der Literatur zu findenden Schlussfolgerungen ist für die phänotypische Ausprägung des Rotwildes in Vorpommern wahrscheinlich die standörtlich-ökologische Umwelt (Herkunft) wirkungsvoller als die genetische Veranlagung.

Danksagung

Für die Hilfe bei den Geweihproben danken wir Dr. Kant, Morgenitz, für die großzügige Überlassung der Rotwild-Trophäen, und für die freundliche Unterstützung bei der Probenahme R. Houben und F. Kopmann, Usedom.

Für die Hilfe bei der Wildbretprobennahme gilt unser Dank F. Adolphi, N. Sündermann, Frau Schultz (Forstamt Neupudagla) sowie den Herrn D. Naß (Stadtforst Usedom) und U. Wobser (Bundesforst Peenemünde). Gleichzeitig sei Herrn Wobser für die Information zur Wiedereinbürgerung und den Wanderbewegungen des Rotwildes um Peenemünde gedankt.

Unser besonderer Dank gilt Frau A. Krohn und Herrn A. Thüm, Fachbereich Bodenbewertung im Finanzamt Greifswald, für die Hilfe und Hinweise bei der Ermittlung der Ackerzahlen als auch Herrn Dr. Ratzke für die fachliche Beratung. Gedankt sei den Herren A. Baumgart, M. Froemdling und M. Wirner, Landesforst M/V, Betriebsteil Forstplanung/Versuchswesen/ Informationssysteme für die freundliche Hilfsbereitschaft und Auskunft. Herrn E. Frädrich gilt unser Dank für die kartografische Bearbeitung.

Zum Schluss sei unser Dank Herrn P. Krüger (chem. FA Schuenhagen) ausgesprochen, der diese Untersuchung nicht nur in vielfacher Weise unterstützt hat, sondern über dessen Stichprobe „Schuenhagen“ der Ackerzahlvergleich ausgelöst und zum Gegenstand einer wissenschaftlichen Expertise wurde.

Zusammenfassung

Rezente wurden signifikante Unterschiede im Geweihphänotyp zwischen Rotwild aus unterschiedlichen Einstandsgebieten Vorpommerns nachgewiesen. Ziel der hier vorgestellten Untersuchung war es zu testen, ob sich diese Unterschiede durch Umwelteinflüsse erklären lassen. Zum Standortvergleich in Bezug auf Umweltbedingungen wurden Ackerzahlen verwendet, welches wissenschaftlich fundierte Schätzungen der Bodenertragsfähigkeit sind und Auskunft über die Qualität einer Ackerfläche in einem bestimmten Gebiet geben. Es wurde statistisch nachgewiesen, dass neben dem Alter der Hirsche auch die mittlere Ackerzahl eines Einstandsgebietes einen positiven, signifikanten Einfluss auf Geweihgewicht hatte. Hirsche aus Einstandsgebieten mit höheren Ackerzahlen hatten im Allgemeinen schwerere Geweihe als solche aus Gebieten mit geringerer Ackerzahl. Nur das Alter der Hirsche hatte ei-

nen Einfluss auf die Anzahl der Geweihenden. Unsere Resultate stimmen mit bisherigen Veröffentlichungen, die die Nährstoffverfügbarkeit als wichtigen Einfluss auf das Geweihgewicht beim Rotwild nachgewiesen haben, überein.

Summary

A recent study identified significant differences in the antler phenotype between red deer from different hunting areas in Lower Pomerania. The aim of the present study was to test whether these differences could be explained by environmental factors. We used average soil quality, a measure obtained from soil fertility and natural yield, as a proxy for environmental quality. Besides the age of the deer, the average soil quality of a study area had a significant and positive influence on antler weight. Deer from areas with higher average soil quality generally had heavier antlers than those from areas with lower average soil quality. Only the age of the deer had an influence on the number of antler points. Our results are consistent with previous publications that have shown the nutrient availability to be the most important influence on antler weight in red deer.

Literatur

- FRANTZ, A.C.; LUDWIG, J. (2015) Das Rotwild auf der Halbinsel Darß-Zingst (Mecklenburg-Vorpommern) bildet eine eigenständige genetische Population. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **40**: 165–174.
- GÓMEZ, J.A.; LANDETE-CASTILLEJOS, T.; GARCÍA, A.J.; GALLEGO, L. (2006) Importance of growth during lactation on body size and antler development in the Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) [Bedeutung des Wachstums während der Laktation auf Körpergröße und Geweihentwicklung beim Iberischen Rotwild (*Cervus elaphus hispanicus*)]. – Livest Sci **105**: 27–34.
- KRUUK, L.E.B.; SLATE, J.; PEMBERTON, J.M., BROTHERSTONE, S., GUINNESS, F., CLUTTON-BROCK, T. (2002) Antler size in red deer: heritability and selection but no evolution [Geweihgröße beim Rotwild: Heritabilität und Selektion, aber keine Evolution]. – Evolution **56**: 1683–1695.
- LANDETE-CASTILLEJOS, T.; ESTEVEZ, J.A.; MATÍNEZ, A.; CEACERO, F.; GARCÍA, A.; GALLEGO, L. (2007) Does chemical composition of antler bone reflect the physiological effort made to grow it? [Spiegelt die chemische Zusammensetzung von Geweih-Knochen die physiologischen Anstrengungen während des Wachstums wieder?]. – Bone **40**: 1095–1102.

- RAESFELD, F.; REULECKE, K. (1988) Das Rotwild. – Parey, Hamburg.
- RASMUSSEN, G.P. (1985) Antler measurements as an index to physical condition and range quality with respect to white-tailed deer [Geweihphänotyp als Index für körperliche Verfassung und Qualität des Lebensraumes am Beispiel des Weißwedelhirsches]. – NY Fish Game J 32: 97–113.
- RATZKE, U.; MOHR, H.J. (2005) Böden in Mecklenburg-Vorpommern, Abriss ihrer Entstehung, Verbreitung und Nutzung. – 2. Auflage. Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow.
- SCHMIDT, K.T.; STIEN, A.; ALBON, S.D.; GUINNESS, F.E. (2001) Antler length of yearling red deer is determined by population density, weather and early life-history [Geweihlänge des Rotwild Jährlings wird durch Bevölkerungsdichte, Wetter und frühe Lebensgeschichte bestimmt]. – Oecologia 127: 191–197.
- STRICKLAND, B.K.; DEMARIS, S. (2000) Age and regional differences in antlers and mass of white-tailed deer [Alter und regionale Unterschiede in Geweihen und Körpermasse von Weißwedelhirschen]. – J. Wildl. Manage 64: 903–911.
- SUTTIE, J.M.; KAY, R.N.B. (1982) The influence of nutrition and photo-period on the growth of antlers of young red deer [Der Einfluss von Ernährung und Photoperiode auf das Wachstum von Geweihen des jungen Rotwildes]. – In: Antler development in Cervidae [Geweihentwicklung bei Hirschartigen]. Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Kingsville, Texas., pp. 67–71.
- THIERE, J.; KIESEL, J. et al. (2001): Abiotische Standortbedingungen in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF e.V.), Institut für Bodenlandschaftsforschung, Müncheberg.
- ULLREY, D.E. (1982) Nutrition and antler development in white-tailed deer [Ernährung und Geweihentwicklung von Weißwedelhirschen]. – In: Antler development in Cervidae [Geweihentwicklung bei Hirschartigen]. – Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Kingsville, Texas., pp. 49–59.
- VOGT, F. (1947) Das Rotwild. – Österreichischer Jagd- und Fischereiverlag, Wien

Anschrift der Verfasser:

Dr. ALAIN FRANTZ
Musée National d'Histoire Naturelle,
Luxembourg
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg
E-Mail: Alain.Frantz@mnhn.lu

Dr. JOACHIM LUDWIG
Hans-Beimler-Straße 13
D-17491 Greifswald

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Frantz Alain C., Ludwig Joachim

Artikel/Article: [Zur standörtlichen Differenzierung der Rotwildphänotypen in ausgewählten Einstandsgebieten Vorpommerns 113-119](#)